

Express Mail Label No.

Dated: \_\_\_\_\_

Docket No.: 02709/000N192-US0  
(PATENT)

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Patent Application of:  
Tomi Haapala, et al.

Application No.: Not Yet Assigned

Confirmation No.:

Filed: Concurrently Herewith

Art Unit: N/A

For: SYSTEM FOR CONTROLLING  
TRANSMITTING POWER OF ANTENNA

Examiner: Not Yet Assigned

**CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF DOCUMENTS**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

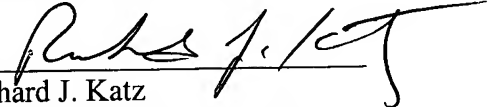
Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 based on the following prior foreign application filed in the following foreign country on the date indicated:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Date</u>
Finland	20021630	September 12, 2002

In support of this claim, a certified copy of the said original foreign application is filed herewith.

Dated: September 8, 2003

Respectfully submitted,

By   
Richard J. Katz

Registration No.: 47,698  
DARBY & DARBY P.C.  
P.O. Box 5257  
New York, New York 10150-5257  
(212) 527-7700  
(212) 753-6237 (Fax)  
Attorneys/Agents For Applicant

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS  
NATIONAL BOARD OF PATENTS AND REGISTRATION

Helsinki 7.5.2003

ETUOIKEUSTODISTUS  
PRIORITY DOCUMENT



Hakija  
Applicant

Filtronic LK Oy  
Kempele

Patenttihakemus nro  
Patent application no

20021630

Tekemispäivä  
Filing date

12.09.2002

Kansainvälinen luokka  
International class

H04B

Keksinnön nimitys  
Title of invention

**"Antennin lähetystehon säätöjärjestelmä"**

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.

*Eija Solja*  
Eija Solja  
Apulaistarkastaja

Maksu 50 €  
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

---

Osoite:	Arkadiankatu 6 A	Puhelin:	09 6939 500	Telefax:	09 6939 5328
	P.O.Box 1160	Telephone:	+ 358 9 6939 500	Telefax:	+ 358 9 6939 5328
	FIN-00101 Helsinki, FINLAND				

22

### Antennin lähetystehon säätöjärjestelmä

Keksintö koskee järjestelyä erityisesti matkaviestimen monikaista-antennin lähetystehon säätämiseksi. Keksintö koskee myös menetelmää erityisesti matkaviestimen monikaista-antennin lähetystehon säätämiseksi.

- 5 Radiolaitteiden lähetystehoille on yleisesti asetettu rajoja häiriötason pitämiseksi riittävän alhaisena vastaanottimissa. Matkaviestinverkkojen päätelaitteissa lähetystehojen rajoituksiin on erityisesti syytä laitteiden suuren lukumäärän ja tiheyden vuoksi. Toisaalta lähetystehon on luonnollisesti oltava riittävän suuri lähetteen perillemenemiseksi. Jos lähetyksantennin impedanssi on tunnettu ja vakiona pysyvä,
- 10 radiolähtetimen lähetysteho voidaan asettaa hyvällä tarkkuudella radiotaajuisen tehovahvistimen komponenttiarvojen valinnan avulla. Kuitenkin esimerkiksi matkaviestimissä tämän lähiympäristö vaikuttaa lähetystehon suuruuteen. Antennin tunnumassa oleva dielektrinen materiaali ja varsinkin joltava materiaali nimittäin muuttavat antennin impedanssisovitusta ja sen myötä lähetystehoa. Tämän vuoksi on
- 15 hyödyllistä mitata todellinen lähetysteho ja ohjata radiotaajuisia tehovahvistinta niin, että lähetysteho pysyy määrättyssä arvossaan.

- Lähetystehon mittaamiseen käytetään tavallisesti antennin syöttöjohdon osana olevaa suuntakytkintä. Esimerkki tällaisesta tunnetusta järjestelystä on kuvissa 1 ja 2. Kuva 1 esittää tunnettua matkaviestimiin soveltuvaa antennia ja kuva 2 tätä antennia
- 20 käyttävän radiolaitteen antennipäätä lohkokaaavana. Esimerkin antenni on kaksikaistainen, koska myös keksintö koskee järjestelyä useampikaistaisessa laitteessa. Kuvan 1 antenni 100 on PIFA-tyyppinen (planar inverted F-antenna). Siihen kuuluu radiolaitteen piirilevyn 105 pinnalla oleva maataso 110 ja tästä kohdalla oleva säteilevä taso 120. Säteilevä taso on tuettu piirilevyyn 105 dielektrisellä kchyksellä 150.
- 25 Säteilevä taso on yhdistetty galvaanisesti maatasoon oikosulkujohtimella 111 oikosulkupisteestä S. Antennin syöttöjohdin 112 liittyy galvaanisesti säteilevään tasoon piirilevyn 105 läpiviennin kautta syöttöpisteessä K. Edelleen säteilevässä tassa 120 on sen reunasta alkava johtamaton rako 125 siten, että taso jakautuu oikosulkupisteestä S katsottuna kahteen eri pituiseen haaraan: Ensimmäinen haara B1
- 30 kiertää tason reunoja pitkin ja toinen, lyhyempi haara B2 on tason keskialueella. Haarat ovat myös sähköisesti eri pituisia, joten antennilla on ensimmäistä haaraa vastaava alempi toimintakaista ja toista haaraa vastaava ylempi toimintakaista.

- Kuvassa 2 antenni 100 voidaan yhdistää antennikytkimellä ASW radiolaitteen johonkin lähetys- tai vastaanotto-osaan. Kyseinen radiolaitte käyttää siten TDD-tekniikkaa (Time Division Duplex). Antennikytkimellä on tässä esimerkissä viisi asen-
- 35

toa. Asennossa 1 antenni on kytketty ensimmäiseen vastaanottimeen RX1, asennossa 4 toiseen vastaanottimeen RX2 ja asennossa 5 kolmanteen vastaanottimeen RX3. Ensimmäinen vastaanotin on esimerkiksi GSM900-järjestelmän (Global System for Mobile telecommunications) mukainen, toinen GSM1800-järjestelmän mukainen ja kolmas GSM1900-järjestelmän mukainen. Tässä tapauksessa antennin 100 cdllä mainittu ylempi toimintakaista on siksi leveä, että se peittää sekä GSM1800- että GSM1900-järjestelmän käyttämän taajuusalueen. Radiolaitteessa on vastaavat kolme lähetintä. Ensimmäisessä lähettimessä TX1 on sarjaan kytkettyinä signaalin etenemissuunnassa ensimmäinen tehovahvistin PA1, ensimmäinen antennisuodatin TF1 ja ensimmäinen suuntakytkin DC1. Ensimmäinen suuntakytkin on kytketty antenniin antennikytkimen asennossa 2. Toiselle TX2 ja kolmannelle TX3 lähettimelle yhteisesti on sarjaan kytkettyinä signaalin etenemissuunnassa toinen tehovahvistin PA2, toinen antennisuodatin TF2 ja toinen suuntakytkin DC2. Toinen suuntakytkin on kytketty antenniin antennikytkimen asennossa 3.

15 Ensimmäisen lähtimen TX1 ollessa toiminnassa tehovahvistimelle PA1 tulee radiotaajuinen signaali TS1, joka syötetään vahvistetuna antenniin. Ensimmäisen suuntakytkimen DC1 navasta p1 saadaan antenniin päin etenevän kentän voimakkuuteen verrannollinen, radiotaajuinen ensimmäinen mittaussignaali M1. Antennin sovituksen esimerkiksi huonontuessa ulkoisista syistä antennista heijastuneen kentän voimakkuus kasvaa ja etenevän kentän voimakkuus pienenee. Todellinen lähetysteho on verrannollinen etenevän kentän voimakkuuden neliöön, joten mittaussignaali M1 käy lähetystehon indikaattoriksi. Mittaussignaali vietään ilmaisimelle DET, joka antaa sen tason vaihteluun verrannollisen signaalin ML. Signaalia ML verrataan tehonsäätöyksikössä PCU tiettyä lähetystehoa vastaavaan vertailutasoon, ja tuloksen perusteella ohjataan ensimmäistä tehovahvistinta PA1 ohjaussignaali C1. Jos lähetysteho ulkoisista syistä esimerkiksi pienenee, ohjaus C1 muuttuu tehovahvistimen vahvistusta suurentavaan suuntaan, kunnes signaalin ML taso on taas sama kuin mainittu vertailutaso. Vertailutaso asetetaan ohjelmallisesti radiolaitteen väylän kautta. Samalla tavalla toisen tai kolmannen lähtimen ollessa toiminnassa 25 toiselta suuntakytkimeltä DC2 saadaan antenniin päin etenevän kentän voimakkuuteen verrannollinen toinen mittaussignaali M2, ja tämän ilmaisutuloksen perusteella ohjataan toista tehovahvistinta PA2 ohjaussignaali C2.

35 Haittana kuvan 2 mukaisessa järjestelyssä on, että suuntakytkimet suhteellisen isokokoisina komponentteina vievät epäkäytännöllisen paljon tilaa piirilevyllä. Lisäksi ne aiheuttavat ylimääräistä vaimennusta lähetettävään signaaliin, mikä on erityisen haitallista lähtimen radiotaajuisten tehovahvistimien jälkeisessä osassa.

Keksinnön tarkoituksena on vähentää mainittuja, tekniikan tasoon liittyviä haittoja. Keksinnön mukiselle järjestelylle on tunnusomaista, mitä on esitetty itsenäisessä patenttivaatimuksessa 1. Keksinnön mukaiselle menetelmälle on tunnusomaista, mitä on esitetty itsenäisessä patenttivaatimuksessa 6. Keksinnön eräitä edullisia suori-

5 nismuotoja on esitetty muissa patenttivaatimuksissa.

Keksinnön perusajatus on seuraava: Antennissa on ainakin kaksi eri toimintakaistojaa vastaavaa säteilevää elementtiä. Kullekin elementille järjestetään TDD-tekniikkaa käyttävän radiolaitteen antennikytkimestä oma erillinen osa. Kun yksi säteilevä elementti kytketään lähettimelle, niin toinen elementti kytketään kyseisen lähettimen radiotaajuuden tehovahvistimen ohjauspiiriin. Tällöin ohjauspiiriin saadaan lä-

10 hetystehoä osoittava signaali säteilevien elementtien välisen sähkömagneettisen kytkennän kautta, ja lähetysteho voidaan pitää haluttuna tehovahvistinta ohjaamalla. Elementtien välinen sähkömagneettinen kytkentä järjestetään sopivaksi tehonsäätöä silmälläpitäen.

15 Keksinnön etuna on, että radiolaitteen piirilevyllä saavutetaan ulan säästöä, kun suhteellisen suurikokoiset suuntakytkimet voidaan jättää pois. Lisäksi keksinnön etuna on, että edellä mainitusta syystä tehovahvistimilta antennille johtavien siirto-

teiden vaimennus pienenee, mikä vähentää tehovahvistimien energiankulutusta ja lämpenemistä. Edelleen keksinnön etuna on, että komponenttimäärän pienenemisen

20 seurauksena radiolaitteen tuotantokustannukset pienenevät.

Seuraavassa keksintöä selostetaan yksityiskohtaisemmin. Selostuksessa viitataan oikeisiin piirustuksiin, joissa

- kuvat 1, 2 esittävät tekniikan tason mukaista järjestelyä lähetystehon säätämiseksi,
- kuva 3 esittää esimerkkiä keksinnön mukaisesta antennista,
- 25 kuva 4 esittää lohkokaaavana esimerkkiä keksinnön mukaisesta järjestelystä lähetystehon säätämiseksi,
- kuva 5 esittää toista esimerkkiä keksinnön mukaisesta antennista,
- kuva 6 esittää esimerkkejä antennin viritystavoista keksinnön mukaisessa järj-
- telyssä ja
- 30 kuva 7 esittää vuokaaviona keksinnön mukaista menetelmää.

Kuvat 1 ja 2 selostettiin jo tekniikan tason kuvauksen yhteydessä.

Kuvassa 3 on esimerkki keksinnön mukaisesta, kuvan 1 antennia vastaavasta kaksikaistaisesta tasoantennista. Olemuksena erona kuvaan 1 on, että antennin 300 säteilevän tason 320 rako 325 nyt sekä alkaa tason reunasta että päättyy tason reunaan, jolloin ensimmäinen B31 ja toinen B32 säteilevä elementti ovat galvaanisesti toisistaan erotettuja. Niiden välillä on vain sähkömagneettinen kytkentä CP. Tästä seuraa, että kumpikin säteilevä elementti tarvitsee oman syöttöjohtimen. Ensimmäisellä säteilevällä elementillä B31, eli lyhyemmin ensimmäisellä elementillä, on tähän syöttöpisteessä F1 liittyvä ensimmäinen syöttöjohtin 312, ja toisella säteilevällä elementillä B32, eli lyhyemmin toisella elementillä, on tähän syöttöpisteessä F2 liittyvä toinen syöttöjohtin 314. Vastaavasti kummallakin säteilevällä elementillä on oma oikosulkujohdin: kohdassa S1 liittyvä ensimmäinen oikosulkujohdin 311 ja kohdassa S2 liittyvä toinen oikosulkujohdin 313. Syöttö- ja oikosulkujohdot ovat tässä esimerkissä jousikosketintyyppisiä ja ovat samaa yhtenäistä peltiä asianomaisen säteilevän elementin kanssa. Ne painautuvat antennia 300 asennettaessa jousivoimalla radiolaitteen piirilevyä 305 vasten. Ensimmäinen elementti B31 on fyysisesti ja sähköisesti pidempi kuin toinen elementti, joten sillä muodostetaan antennin alempi toimintakaista.

Kuvassa 4 on esimerkki keksinnön mukaisesta, kuvan 2 järjestelyä vastaavasta järjestelystä lähetyksen säätämiseksi. Kuvassa 4 antennin 300 säteilevät elementit on esitetty ylöspäin suuntautuvilla nuolen muotoisilla piirrosmerkeillä. Niiden välillä on mainittu sähkömagneettinen kytkentä CP. Antennikytkimessä ASW on nyt kaksi erillistä osaa: kolmiasentoinen ensimmäinen osa ja neliasentoinen toinen osa. Antennikytkimen ensimmäisen osan asennossa 1 ensimmäinen elementti B31 on kytketty ensimmäiseen vastaanottimeen RX1. Antennikytkimen toisen osan asennossa 25 3 toinen elementti B32 on kytketty toiseen vastaanottimeen RX2 ja asennossa 4 kolmanteen vastaanottimeen RX3. Radiolaitteessa on vastaavat kolme lähettintä. Ensimmäisessä lähettimessä TX1 on sarjaan kytkettyinä signaalin etenemissuunnassa ensimmäinen tehovahvistin PA1 ja ensimmäinen antennisuodatin TF1. Ensimmäinen antennisuodatin on kytketty antennin ensimmäiseen elementtiin B31 antennikytkimen ensimmäisen osan asennossa 2. Tämä tilanne on esitetty kuvassa 4. Toiselle TX2 ja kolmannelle TX3 lähettimelle yhteisesti on sarjaan kytkettyinä signaalin etenemissuunnassa toinen tehovahvistin PA2 ja toinen antennisuodatin TF2. Toisen antennisuodatin on kytketty antennin toiseen elementtiin B32 antennikytkimen toisen osan asennossa 2. Ensimmäinen elementti B31 on kytketty ilmaisimelle 30 DET antennikytkimen ASW ensimmäisen osan asennossa 3. Toinen elementti B32 on kytketty ilmaisimelle DET antennikytkimen toisen osan asennossa 1, mikä tilanne on esitetty kuvassa 4.

- Ensimmäisen lähetimen TX1 ollessa toiminnassa tehovahvistimelle PA1 tulee radiotaajuinen signaali TS1, joka syötetään kuvan 4 mukaisesti vahvistettuna antenniin ensimmäistä elementtiä B31 vastaavaan osaan. Mainitun sähkömagneettisen kytkennän CP vuoksi osa syötetystä energiasta siirtyy toisen elementin B32 piiriin.
- 5 Sähkömagneettisen kytkennän CP on järjestetty niin heikoksi, että siirtyvän energian osuus on suhteellisen pieni; elementtien erotusvaimennus on esimerkiksi 15-20 dB. Ajatuksena on, että toisesta elementistä saadaan syötetyn kentän mittaustarkoitukseen riittävän tasoinen signaali. Toista antennielementtiä B32 käytetään siis mittauselimenä erillisen suuntakytkimen sijasta. Toiselta elementiltä saadaan antennin ensimmäiseen elementtiin päin etenevän kentän voimakkuuteen verrannollinen, radiotaajuinen ensimmäinen mittaussignaali M1. Tämä käy, kuten kuvan 2 mittaussignaali M1, lähetystehon indikaattoriksi. Mittaussignaali viedään ilmaisimelle DET, joka antaa sen tason vaihteluun verrannollisen signaalin ML. Signaalin ML tasoa verrataan tehonsäätöyksikössä PCU tiettyä lähetystehoa vastaavaan vertailutasoon,
- 10 ja tuloksen perusteella ohjataan ensimmäistä tehovahvistinta PA1 ohjaussignaali C1. Kuvattu takaisinkytkentä pitää tässäkin tapauksessa mittaussignaalin ML tason vertailutason suuruisena eli lähetystehon nimellisen suuruisena. Vertailutaso asetetaan ohjelmallisesti radiolaitteen väylän kautta. Vastaavalla tavalla toisen tai kolmannen lähetimen ollessa toiminnassa käytetään ensimmäistä antennielementtiä
- 20 B31 mittauselimenä erillisen suuntakytkimen sijasta. Tällöin antennikytkimen toinen osa on asennossa 3 ja ensimmäinen osa myös asennossa 3. Ensimmäiseltä elementiltä saadaan antennin toiseen elementtiin päin etenevän kentän voimakkuuteen verrannollinen, radiotaajuinen toinen mittaussignaali, ja tämän ilmaisun tuloksen perusteella ohjataan toista tehovahvistinta PA2 ohjaussignaali C2.
- 25 Kuvassa 5 on toinen esimerkki keksimön mukaisesta antennista. Erona kuvan 3 on, että antennin 500 säteilevän tason 520 rako 525 nyt päättyy tason reunan sijasta tason sisäalueelle. Raon 525 päättymiskohta eli suljettu pää on suhteellisen lähellä säteilevän tason sitä päätä, jossa antennin syöttöjärjestely on. Raon suljetun pään ja tason mainitun päädyt välisellä alueella sijaitsevat antennin oikosulkupisteet, joita
- 30 on kuvan 5 esimerkissä kaksi: ensimmäinen oikosulkupiste S1, johon liittyy ensimmäinen oikosulkujohtin 511, ja toinen oikosulkupiste S2, johon liittyy toinen oikosulkujohtin 513. Oikosulkujohtimia voi myös olla vain yksi. Tämä olisi esimerkiksi suljetun tason levyä, kuvassa 3 esitettyjen oikosulkujohtimien kaltainen joussikosketin, joka sijaitseisi raon 525 suljetun pään kohdalla antennin päädyssä. Rako
- 35 525 jakaa säteilevän tason oikosulkualueelta katsottuna kahteen eri pituiseen haaraan eli säteilevään elementtiin: Ensimmäinen elementti B51 rajoittuu tason ensimmäiseen pitkään sivuun, oikosulkualueeseen nähden vastakkaiseen pätyyn ja osaan

toista pitkää sivua. Toinen, lyhyempi elementti B52 rajoittuu toiseen osaan säteilevän tason toista pitkää sivua. Ensimmäisellä elementillä B51 on tähän syöttöpisteessä F1 liittyvä ensimmäinen syöttöjohdin 512 ja toisella elementillä B52 on tähän syöttöpisteessä F2 liittyvä toinen syöttöjohdin 514. Ensimmäisen ja toisen elementin välillä on tietty sähkömagneettinen kytkentä CP. Tätä hyödynnetään antennin lähtötehon säädössä, kuten kuvien 3 ja 4 mukaisessa järjestelyssäkin.

10 Tekniikan tasoon verrattuna kuvien 3, 4 ja 5 mukaisissa järjestelyissä antennissa tarvitaan enemmän syöttö- ja oikosulkujohdimia ja antennikytkin on laajempi. Kuitenkin kahden suuntakytkimen poisjääminen merkitsee, että kokonaisuudessaan radiolaitteen komponentit menevät pienempään tilaan ja valmistuksen kokonaiskustannukset pienenevät.

15 Säteilevien antennielementtien välinen erotusvaimennus järjestetään sopivaksi elementtien välisen raon leveyden avulla ja elementtien muotoilun avulla. Erotusvaimennuksen järjestely vaikuttaa luonnollisesti antennin resonanssitaajuuksiin ja siten toimintakaistojen paikkoihin. Resonanssitaajuudet on tästä syystä viritettävä vielä erikseen erotusvaimennuksen virityksen jälkeen. Kuvassa 6 on esimerkkejä antennin resonanssitaajuuksien viritystavoista keksinnön mukaisessa järjestelyssä. Kuvassa näkyy säteilevä taso 620, joka jakautuu ensimmäiseen elementtiin B61 ja toiseen elementtiin B62. Näillä on omat syöttöpisteensä F1, F2 ja oikosulkupisteensä S1, S2. Maatasoa ei ole piirretty näkyviin. Ensimmäisen elementin B61 säleköinen pituus ja siten perusresonanssitaajuus on asetettu elementin reunasta keskialueelle suuntautuvan ensimmäisen viritysrakon 626 ja elementin oikosulkupisteestä S1 katsottuna etäisimmässä päässä olevan, maatasoa kohti suuntautuvan ensimmäisen laajennuksen 621 avulla. Laajennuksen 621 maatason puoleisessa päässä on vielä 25 antennin sisätilaan suuntautuva, maatason suuntainen taive. Toisen elementin B62 sähköinen pituus ja siten perusresonanssitaajuus on asetettu elementin reunasta keskialueelle suuntautuvan toisen viritysrakon 627 ja elementin sivulta maatasoa kohti suuntautuvan toisen laajennuksen 622 avulla. Tällaisilla tavoilla resonanssitaajuuksia voidaan viritää gigahertsitaajuuksilla pyöreästi sadan megahertsin alueella.

30 Kuva 7 esittää vuokaaviona keksinnön mukaista menetelmää. Toiminnan lähtökohdiana on lähetysjakson käynnistyminen. Vaiheessa 701 selvitetään, kumpaa antennin kahdesta toimintakaistasta käytetään lähetykseen. Tämä riippuu siitä, mikä lähetin on aktivoitu, mistä tulee tieto esimerkiksi kuvassa 4 näkyvälle tehonsäätöyksikölle PCU. Jos on aktivoitu ensimmäinen lähetin, joka käyttää alemmalla toimintakaistalla kytetään vaiheen 702 mukaisesti ensimmäinen tehovahvistin antennin alemmalla 35 toimintakaistalla säteilevään ensimmäiseen elementtiin. Lisäksi kytetään tässä ti-



lauteessa mittauselimenä käytettävä antennin toinen säteilevä elementti lähetystehon säädössä käytettävälle ilmaisimelle. Nämä kytkemiset voivat tapahtua esimerkiksi edellä mainitun tehonsäätöyksikön ohjaamina. Vaiheessa 703 ilmaistaan ilmaisimelle tuleva radiotaajuinen, lähetystehon suuruudesta riippuva mittaussignaali. Vaiheessa 704 verrataan ilmaistun mittaussignaalin tasoa nimellistehoa vastaavaan vertailutasoon. Jos mitattu taso on alle vertailutason, annetaan paraikaa käytössä olevalle tehovahvistimelle tämän vahvistusta suurentava ohjaus vaiheen 705 mukaisesti. Jos mitattu taso on yli vertailutason, annetaan tehovahvistimelle tämän vahvistusta pienentävä ohjaus vaiheen 706 mukaisesti. Ohjauksessa voi myös olla hystereesiä siten, että kun mitattu taso on tietyllä tarkkuudella vertailutason suuruinen, vahvistusta ei muuteta. Jos vaiheessa 701 selviää, että tarvitaan ylempää toimintakaistaa, kytketään vaiheen 707 mukaisesti toinen tehovahvistin antennin ylemmällä toimintakaistalla säteilevään toiseen elementtiin. Lisäksi kytketään tässä tilanteessa mittauselimenä käytettävä antennin ensimmäinen elementti lähetystehon säädössä käytettävälle ilmaisimelle. Tämän jälkeen toiminta jatkuu vaiheiden 703-706 mukaisesti.

Edellä on kuvattu keksinnön mukaisia ratkaisuja. Keksintö ei rajoitu juuri niihin. Antennielementit voivat olla muunnelaisiakin kuin tasoelementtejä ja antennin toimintakaistojen määrä voi olla suurempikin kuin kaksi. Lähettimien antennipää voi rakenteeltaan poiketa kuvissa esitetyistä. Keksintö ei rajoita antennikytkimen, ilmaisimen ja tehonsäätöyksikön toteutustapaa. Esimerkiksi saatotoiminta viimeksi mainitussa voi olla analogista tai ohjelmapohjaisesti digitaalista. Keksinnöllistä ajatusta voidaan soveltaa eri tavoin itsenäisten patenttivaatimusten 1 ja 6 asettamissa rajoissa.

2 3

8

**Patenttivaatimukset**

1. Järjestely radiolaitteen antennin (300; 500) lähetystehon säätämiseksi, jossa antennissa on ensimmäinen säteilevä elementti alemman toimintakaistan muodostamiseksi ja toinen säteilevä elementti ylemmän toimintakaistan muodostamiseksi ja joka järjestely käsittää
- 5 - ensimmäisen tehovahvistimen antennin syöttämiseksi alemman toimintakaistan signaalilla,  
- toisen tehovahvistimen antennin syöttämiseksi ylemmän toimintakaistan signaalilla,  
- antennikytkimen antennin kytkemiseksi kulloistakin toimintavaiheita vastaavaan
- 10 radiolaitteen lähetys- tai vastaanotto-osaan,  
- mittauselimet antenniin etenevän kentän voimakkuuden mittaamiseksi sekä alemmalla että ylemmällä toimintakaistalla,  
- ilmaisimen radiotaajuisen mittaus tuloksen muuttamiseksi pientaajuiseksi lähetystehoa osoittavaksi signaaliksi ja
- 15 - ohjansyysikön (PCU) syöttävän tehovahvistimen ohjaamiseksi lähetystehoa osoittavan signaalin perusteella,  
tunnettu siitä, että  
- ensimmäisen (B31; B51) ja toisen (B32; B52) säteilevän elementin välillä on sähkömagneettinen kytkentä (CP).
- 20 - antennikytkimessä (ASW) on ensimmäinen osa, jolla ensimmäinen säteilevä elementti voidaan kytkeä ensimmäiselle tehovahvistimelle (PA1) tai mainitulle ilmaisimelle (DET), sekä toinen osa, jolla toinen säteilevä elementti voidaan kytkeä toiselle tehovahvistimelle (PA2) tai mainitulle ilmaisimelle (DET),  
- mainitut mittauselimet antennin lähetystehon mittaamiseksi alemmalla toimintakaistalla käsittävät olennaisesti toisen säteilevän elementin (B32) ja
- 25 - mainitut mittauselimet antennin lähetystehon mittaamiseksi ylemmällä toimintakaistalla käsittävät olennaisesti ensimmäisen säteilevän elementin (B31).
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestely, tunnettu siitä, että ensimmäinen (B31) ja toinen (B32) säteilevä elementti ovat toisistaan galvaanisesti erotettuja.
- 30 3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestely, tunnettu siitä, että ensimmäinen ja toinen säteilevä elementti ovat tasoelementtejä olennaisesti samassa geometrisessa tasossa, antenniin kuuluu tasoelementtien kanssa samansuuntainen yhtenäinen maa-taso (310; 510) ja ensimmäinen ja toinen säteilevä elementti on oikosuljettu maa-tasoon.

4. Patenttivaatimuksen 2 ja 3 mukainen järjestely, **tunnettu** siitä, että ensimmäinen (B31) ja toinen (B32) säteilevä tasoelementti on kumpikin erikseen oikosuljettu maatasoon, jolloin antenni on rakenteeltaan kaksois-PIFA.
5. Patenttivaatimuksen 3 mukainen järjestely, **tunnettu** siitä, että ensimmäisen (B51) ja toisen (B52) säteilevän elementin välillä on sähkömagneettisen kytkennän lisäksi galvaaninen kytkentä ja mainittu ensimmäisen ja toisen säteilevän elementin oikosulku maatasoon tapahtuu tason alueelta, jossa mainittu galvaaninen kytkentä on.
6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen järjestely, **tunnettu** siitä, että ensimmäinen ja toinen säteilevän elementti on oikosuljettu maatasoon yhdellä oikosulkujohtimella.
7. Patenttivaatimuksen 5 mukainen järjestely, **tunnettu** siitä, että ensimmäinen (B51) ja toinen (B52) säteilevän elementti on kytketty maatasoon kahdesta erillisestä oikosulkupisteestä (S1, S2) kahdella oikosulkujohtimella (S11, S13).
8. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestely, **tunnettu** siitä, että syöttävän tehovahvistimen ohjaamiseksi lähetystehoa osoittavan signaalin perusteella mainitussa ohjausyksikössä (PCU) on välineet lähetystehoa osoittavan mittaus-signaalin tason vertaamiseksi määrättyyn vertailutasoon ja vertailutulokseen saattamiseksi tehovahvistimelle.
9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen järjestely, **tunnettu** siitä, että mainitut välineet ovat ohjelmallisia.
10. Menetelmä aikajakoista dupleksitekniikkaa käyttävän radiolaitteen antennin lähetystehon säätämiseksi, jossa antennissa on ainakin kaksi säteilevää elementtiä, toinen alemman toimintakaistan ja toinen ylemmän toimintakaistan muodostamiseksi, ja radiolaitteessa on lisäksi tehovahvistin antennin syöttämiseksi alemman toimintakaistan signaalilla ja toinen tehovahvistin antennin syöttämiseksi ylemmän toimintakaistan signaalilla, jossa menetelmässä
- kytketään kussakin vaiheessa syöttävä tehovahvistin antenniin,
  - mitataan syöttävältä tehovahvistimelta antenniin etenevän kentän voimakkuus mitauselimellä,
  - ilmaistaan (703) saatu radiotaajuinen mitaustulos ilmaisimella,
  - verrataan (704) saatua ilmaisutulosta määrättyyn vertailutasoon,
  - ohjataan (705; 706) syöttävää tehovahvistinta vertailutuloksen perusteella niin, että ilmaisutulos pysyy vertailutason suuruisena,

10

- tunnettu siitä, että mainittujen säteilevien elementtien välillä on sähkömagneettinen kytkentä ja menetelmässä kytketään (702; 707) syöttävä tehovahvistin (21) vastavan taajuuskaistan säteilevälle elementille eli syöttöelementille ja kytketään (702; 707) syöttöelementtiin nähden toinen säteilevä elementti mainitulle ilmaisimelle,
- 5 jolloin syöttävältä tehovahvistimelta anteeniin etenevän kentän voimakkuuden mittausselimenä käytetään edellä mainittua toista säteilevää elementtiä mainittua sähkömagneettista kytkentää hyödyntäen.

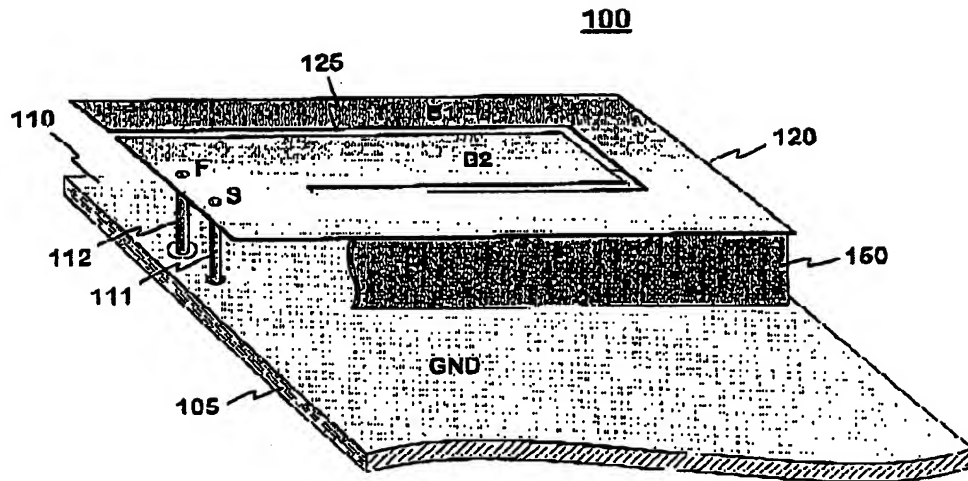
24

**(57) Tiivistelmä**

Keksintö koskee erityisesti matkaviestimen monikaista-antennin lähetystehon säätöjärjestelmää. Antennissa (300) on ainakin kaksi eri toimintakaistojen vastaavaa säteilevää elementtiä (B31, B32). Kullekin elementille järjestetään TDD-tekniikkaa käyttävän radiolaitteen antennikytkimestä (ASW) oma erillinen osa. Kun yksi säteilevä elementti (B31) kytketään lähettimelle (TX1), niin toinen säteilevä elementti (B32) kytketään kyseisen lähtimen radiotaajuuden tehovahvistimen (PA1) ohjauspiiriin (DET, PCU). Tällöin ohjauspiiriin saadaan lähetystehoa osoittava signaali (M1) säteilevien elementtien välisen sähkömagneettisen kytkennän (CP) kautta, ja lähetysteho voidaan pitää haluttuna tehovahvistinta ohjaamalla. Elementtien välinen sähkömagneettinen kytkentä järjestetään sopivaksi tehonsäätöä silmälläpitäen. Järjestelyllä saavutetaan tilan säästöä radiolaitteen piirilevyllä, kun suhteellisen suurikokoiset suunta-kytkimet voidaan jättää pois. Lisäksi tehovahvistimilta antennille johtavien siirtoteiden vaimennus pienenee.

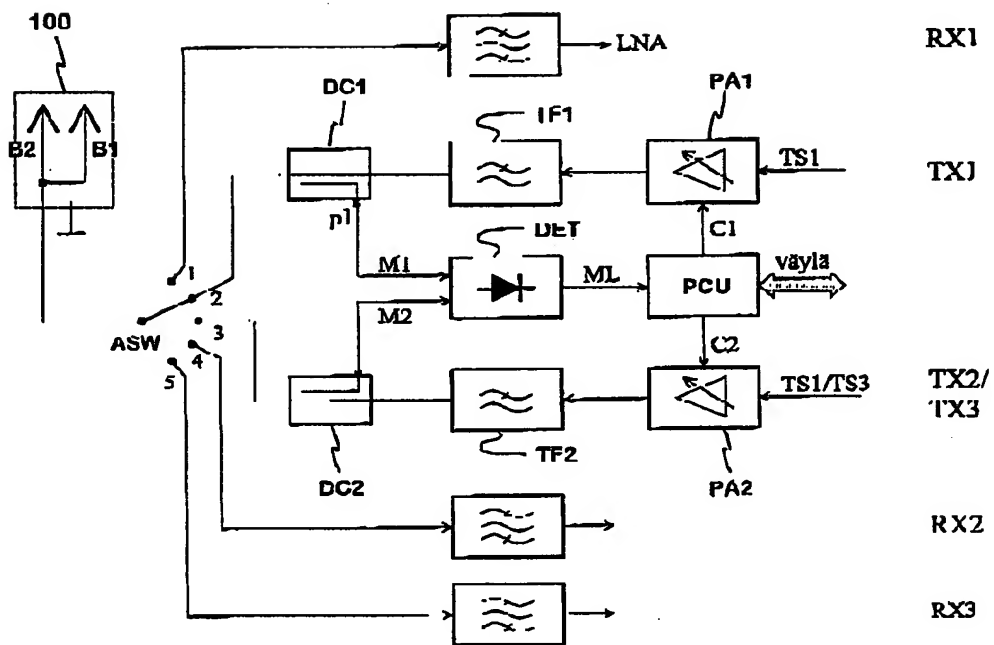
Kuva 4

25



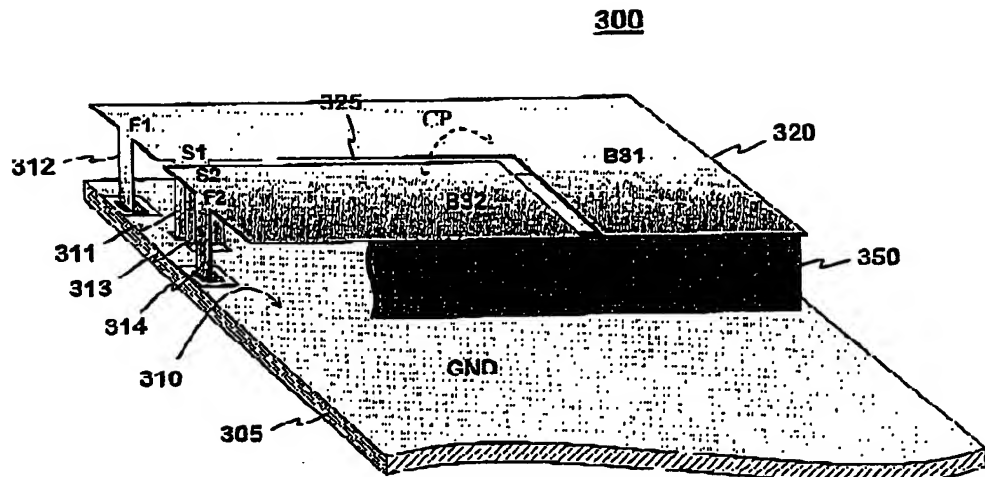
Kuva 1

TEKNIKAN TASO

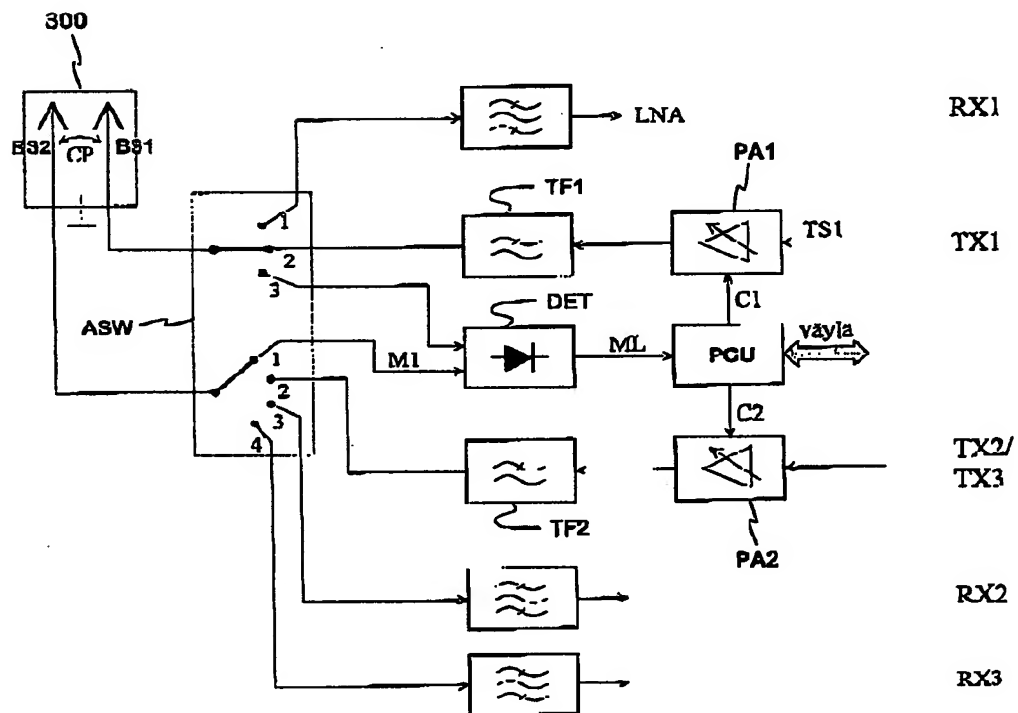


Kuva 2

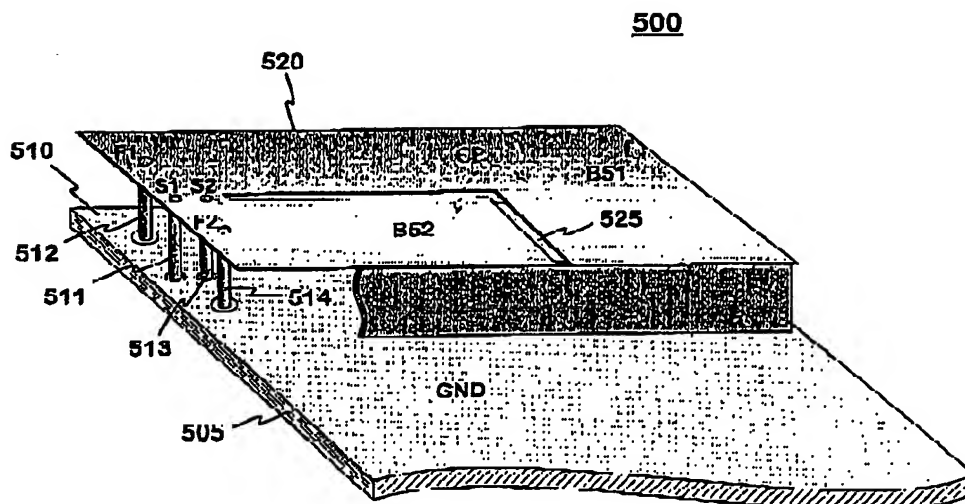
TEKNIKAN TASO



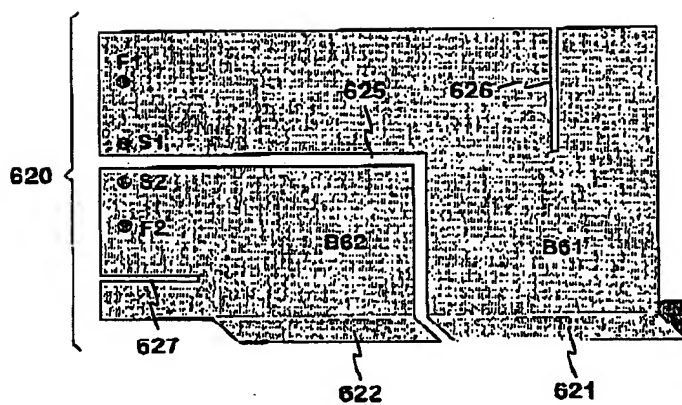
### Kuva 3



## Kuva 4



## Kuva 5

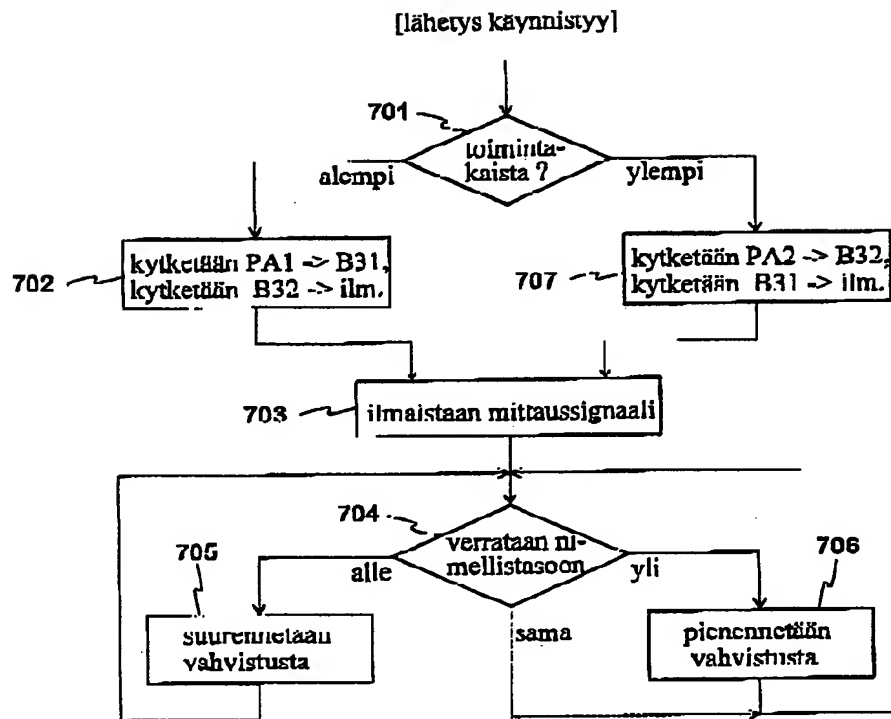


## Kuva 6



25

4



Kuva 7